

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-270899
(P2002-270899A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I .

H 0 1 L 33/00

データベース(参考)

F 5 F 0 4 1

H

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-71940(P2001-71940)

(22) 出願日 平成13年3月14日 (2001.3.14)

(71) 出願人 390014546

三菱電機照明株式会社

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号

(72) 発明者 今井 康雄

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱
電機照明株式会社内

(72) 発明者 石井 健一

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱
電機照明株式会社内

(74) 代理人 100061273

弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

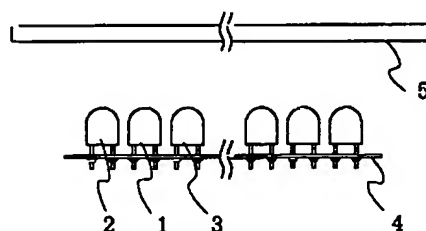
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色温度可変LED光源モジュール

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成により、発光色の異なるLEDを光束比を変化させて混色し、相関色温度を任意に変化させることができ、完全放射体の色温度軌跡、または、CIE昼光の軌跡とほぼ等しい色温度可変LED光源モジュールを得る。

【解決手段】 白色光を発光する白色LED 1と、緑色を発光する緑色LED 2と、赤色を発光する赤色LED 3と、白色LED 1、緑色のLED 2、赤色LED 3から各々放射された光を混光させる拡散部 5とを備える。



1 : 白色LED
2 : 緑色LED
3 : 赤色LED
4 : 基板
5 : 拡散板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 白色光を発光する白色LEDと、
緑色を発光する緑色LEDと、
赤色を発光する赤色LEDと、
前記白色LED、前記緑色のLED、前記赤色LEDから
各々放射された光を混光させる拡散部とを備えたこと
を特徴とする色温度可変LED光源モジュール。

【請求項2】 白色LEDのピーク波長が460nm近
傍、緑色のLEDのピーク波長が520nm近傍、赤色
LEDのピーク波長が630nm近傍としたことを特徴
とする請求項1記載の色温度可変LED光源モジュール。

【請求項3】 白色LEDの光束比を74%近傍、緑色
のLEDの光束比を21%近傍、赤色LEDの光束比を
5%近傍とし、光源色を昼光色としたことを特徴とする
請求項2記載の色温度可変LED光源モジュール。

【請求項4】 白色LEDの光束比を57%近傍、緑色
のLEDの光束比を30%近傍、赤色LEDの光束比を
13%近傍とし、光源色を昼白色としたことを特徴とする
請求項2記載の色温度可変LED光源モジュール。

【請求項5】 白色LEDの光束比を48%近傍、緑色
のLEDの光束比を34%近傍、赤色LEDの光束比を
18%近傍とし、光源色を白色としたことを特徴とする
請求項2記載の色温度可変LED光源モジュール。

【請求項6】 白色LEDの光束比を33%近傍、緑色
のLEDの光束比を41%近傍、赤色LEDの光束比を
26%近傍とし、光源色を温白色としたことを特徴とする
請求項2記載の色温度可変LED光源モジュール。

【請求項7】 白色LEDの光束比を20%近傍、緑色
のLEDの光束比を46%近傍、赤色LEDの光束比を
34%近傍とし、光源色を電球色としたことを特徴とする
請求項2記載の色温度可変LED光源モジュール。

【請求項8】 白色LED、緑色LED、赤色LEDを
各々ランプ型、または、チップ型としたことを特徴とする
請求項1～7のいずれかに記載の色温度可変LED光源
モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、発光色の異なる
LEDの光束比を変化させて混色し、相関色温度を任意
に変化させることができる色温度可変LED光源モジュール
に関する。

【0002】

【従来の技術】従来LED光源モジュールとして、3原
色の赤色、緑色および青色等のLEDを混合して白色系
の光色を得ることは一般に知られているが、特開平10
-163535号公報（従来例1）は、青色又は青紫色
のLEDと、このLEDの発光を吸収して可視域に発光
する蛍光体とを組み合わせ、LEDと蛍光体の発光色が
加色して互いに補色の関係になるようにした白色発光素

子である。また、開平11-177143号公報（従来
例2）に示されたLED光源は、3原色の赤色、緑色お
よび青色等のLEDと3原色以外の、例えば、橙色、黄
色、青緑色LEDを、各々、光束比を調整して混色する
ことにより、平均演色評価係数Raが高く、所望の相関
色温度を得ることができるものである。また、特開20
00-275636号公報（従来例3）は、青色LED
とこの青色から緑色に波長変換する蛍光フィルタ及び赤
色LEDを組み合わせることで白色光を得るものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の
ような従来例1に示された白色発光素子では、白色光を
得ることができるが、蛍光体の量はユーザー側で調整が
できず、相関色温度を可変とすることはできないという
問題がある。また、従来例2では、赤、橙、黄、緑、青
緑、青色LEDの6色を混光し、高い平均色評価数を実
現できるが、LEDを6種類の色（光）も必要とし、色
温度を可変するときは制御回路が複雑となり、また、混
光（色）により白色を実現するが、6種類のLEDを使用
するので基板への配置方法及び混光方法が難しく現実
的でないという問題があった。また、従来例3は、青色
光と蛍光フィルタにより発光した緑色光で発生する青緑
光と赤色光を調節することにより相関色温度をある程度
変化させることはできるが、光源色の色度の軌跡は直線
になり、完全放射体の色温度軌跡、または、CIE昼光
の軌跡に準じた色度を得るとは難しいという問題があっ
た。

【0004】この発明は、上記の問題を解決するため
になされたもので、簡単な構成により、発光色の異なる
LEDを光束比を変化させて混色し、相関色温度を任意に
変化させることができ、完全放射体の色温度軌跡、また
は、CIE昼光の軌跡とほぼ等しい色温度可変LED光
源モジュールを得ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係る色温度可
変LED光源モジュールは、白色光を発光する白色LED
と、緑色を発光する緑色LEDと、赤色を発光する赤
色LEDと、前記白色LED、前記緑色のLED、前記
赤色LEDから各々放射された光を混光させる拡散部と
を備える。

【0006】また、白色LEDのピーク波長が460nm
近傍、緑色のLEDのピーク波長が520nm近傍、
赤色LEDのピーク波長が630nm近傍としたもので
ある。

【0007】また、白色LEDの光束比を74%近傍、
緑色のLEDの光束比を21%近傍、赤色LEDの光束
比を5%近傍とし、光源色を昼光色としたものである。

【0008】また、白色LEDの光束比を57%近傍、
緑色のLEDの光束比を30%近傍、赤色LEDの光束
比を13%近傍とし、光源色を昼白色としたものであ

る。

【0009】また、白色LEDの光束比を48%近傍、緑色のLEDの光束比を34%近傍、赤色LEDの光束比を18%近傍とし、光源色を白色としたものである。

【0010】また、白色LEDの光束比を33%近傍、緑色のLEDの光束比を41%近傍、赤色LEDの光束比を26%近傍とし、光源色を温白色としたものである。

【0011】また、白色LEDの光束比を20%近傍、緑色のLEDの光束比を46%近傍、赤色LEDの光束比を34%近傍とし、光源色を電球色としたものである。

【0012】また、白色LED、緑色LED、赤色LEDを各々ランプ型、または、チップ型としたものである。

【0013】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の実地の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの断面図、図2は白色LEDの分光分布図、図3は緑色LEDの分光分布図、図4は赤色LEDの分光分布図、図5はxy色度図である。図1において、1は白色光を発光する白色LED、2は緑色を発光する緑色LED、3は赤色を発光する赤色LED、4は白色LED1、緑色LED2、赤色LED3を実装する基板、5は白色LED1、緑色LED2、赤色LED3から各々放射された光を混光させる拡散部である。

【0014】この構成により、色温度可変LED光源モジュールの光源色の種類を昼光色、昼白色、白色、温白色、電球色の5種類として、この5種類の光源色に各々なるように白色LED1、緑色LED2、赤色LED3の各々の光束比を変え実験した。実験結果を表1に示す。なお、5種類の光源色の色度範囲の限界は、JIS Z 9112によるものとし、図5に示すものである。

【0015】

【表1】

光源の種類	光束比 (%)			相関色温度 (K)
	白	緑	赤	
昼光色	74	21	5	6200
昼白色	57	30	13	5000
白色	48	34	18	4200
温白色	33	41	26	3400
電球色	20	46	34	2800

【0016】また、表1に示す5種類の光源色について各々光束比を変えて混光したときの分光分布を図6～10に示す。

【0017】まず、昼光色について、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3は、図2～図4に各々示す分光分布のものを光束比を変えながら実験を行ったところ、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3の各々の光束比が74%近傍、21%近傍、5%近傍とした図6に

示す分光分布のときに、相関色温度が6200K近傍となった。この値は図5に示すように昼光色の限界（相関色温度5700～7100K）内のCIE昼光軌跡上にあり、平均演色評価係数Raは95で良好な結果であった。

【0018】次に、昼白色について、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3は、図2～図4に各々示す分光分布のものを光束比を変えながら実験を行ったところ、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3の各々の光束比が57%近傍、30%近傍、13%近傍とした図7に示す分光分布のときに、相関色温度が5000K近傍となった。この値は図5に示すように昼白色の限界（相関色温度4600～5400K）内のCIE昼光軌跡上にあり良好な結果であった。

【0019】次に、白色について、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3は、図2～図4に各々示す分光分布のものを光束比を変えながら実験を行ったところ、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3の各々の光束比が48%近傍、34%近傍、18%近傍とした図8に示す分光分布のときに、相関色温度が4200K近傍となった。この値は図5に示すように白色の限界（相関色温度3900～4500K）内の完全放射体の軌跡上にあり良好な結果であった。

【0020】次に、温白色について、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3は、図2～図4に各々示す分光分布のものを光束比を変えながら実験を行ったところ、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3の各々の光束比が33%近傍、41%近傍、26%近傍とした図9に示す分光分布のときに、相関色温度が3400K近傍となった。この値は図5に示すように温白色の限界（相関色温度3200～3700K）内の完全放射体の軌跡上にあり良好な結果であった。

【0021】次に、電球色について、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3を、図2～図4に各々示す分光分布のものを光束比を変えながら実験を行ったところ、白色LED1、緑色LED2、赤色LED3の各々の光束比が20%近傍、46%近傍、34%近傍とした図10に示す分光分布のときに、相関色温度が2800K近傍となった。この値は図5に示すように電球色の限界（相関色温度2600～3150K）内の完全放射体の軌跡上にあり良好な結果であった。

【0022】なお、本実施の形態では、図1に示すランプ型LEDを使用した構成を示したが、図10に示すように、チップ型の白色LED11、緑色LED12、赤色LED13を使用し、基板14とチップ型の白色LED11、緑色LED12、赤色LED13を拡散材15で充填したものでもよい。

【0023】

【発明の効果】以上のように、白色光を発光する白色LEDと、緑色を発光する緑色LEDと、赤色を発光する

赤色LEDと、前記白色LED、前記緑色のLED、前記赤色LEDから各々放射された光を混光させる拡散部とを備えたので、簡単な構成により、相関色温度を任意に変化させることができ、しかも、平均演技色評価数Raを高くすることができる。

【0024】また、白色LEDのピーク波長が460nm近傍、緑色のLEDのピーク波長が520nm近傍、赤色LEDのピーク波長が630nm近傍としたもので、簡単な構成により、相関色温度を任意に変化させることができ、また、完全放射体の軌跡、または、CIE昼光の軌跡とほぼ等しくすることができる。

【0025】また、白色LEDの光束比を74%近傍、緑色のLEDの光束比を21%近傍、赤色LEDの光束比を5%近傍とし、光源色を昼光色としたので、簡単な構成により、CIE昼光の軌跡とほぼ等しくすることができ、また、平均演技色評価数Raを高くすることができる。

【0026】また、白色LEDの光束比を57%近傍、緑色のLEDの光束比を30%近傍、赤色LEDの光束比を13%近傍とし、光源色を昼白色としたので、簡単な構成により、CIE昼光の軌跡とほぼ等しくすることができる。

【0027】また、白色LEDの光束比を48%近傍、緑色のLEDの光束比を34%近傍、赤色LEDの光束比を18%近傍とし、光源色を白色としたので、簡単な構成により、完全放射体の色温度軌跡とほぼ等しくすることができる。

【0028】白色LEDの光束比を33%近傍、緑色のLEDの光束比を41%近傍、赤色LEDの光束比を26%近傍とし、光源色を温白色としたので、簡単な構成により、完全放射体の色温度軌跡とほぼ等しくすることができる。

【0029】また、白色LEDの光束比を20%近傍、緑色のLEDの光束比を46%近傍、赤色LEDの光束比を34%近傍とし、光源色を電球色としたので、簡単な構成により、完全放射体の色温度軌跡とほぼ等しくすることができる。

な構成により、完全放射体の色温度軌跡とほぼ等しくすることができる。

【0030】また、白色LED、緑色LED、赤色LEDを各々ランプ型、または、チップ型としたので、簡単な構成により、相関色温度を任意に変化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの白色LEDの分光分布図である。

【図3】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの緑色LEDの分光分布図である。

【図4】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの赤色LEDの分光分布図である。

【図5】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールのxy色度図である。

【図6】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの昼光色の分光分布図である。

【図7】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの昼白色の分光分布図である。

【図8】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの白色の分光分布図である。

【図9】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの温白色の分光分布図である。

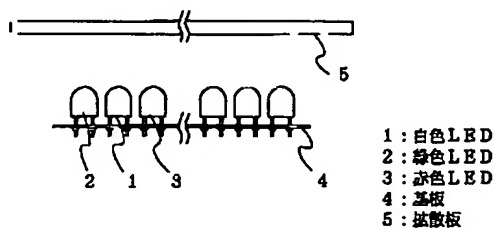
【図10】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの電球色の分光分布図である。

【図11】 この発明の実施の形態を示す色温度可変LED光源モジュールの断面図である。

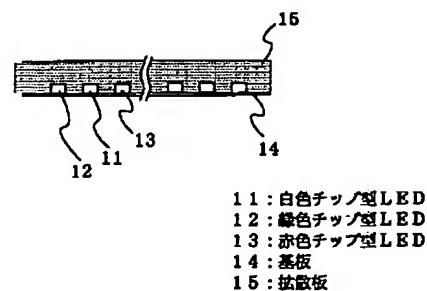
【符号の説明】

1 白色LED、2 緑色LED、3 赤色LED、
4、基板、5 拡散部、11 白色チップ型LED、12 緑色チップ型LED、13 赤色チップ型LED、14 基板、15 拡散部。

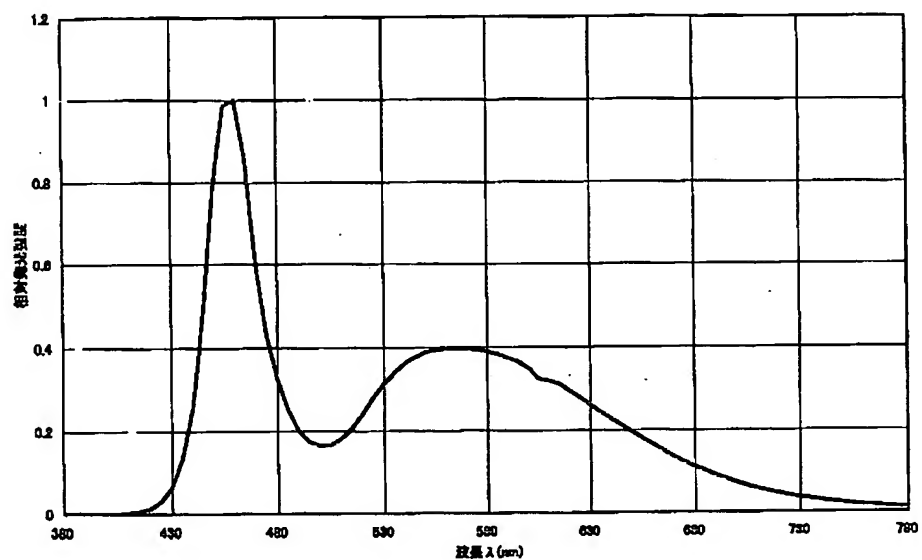
【図1】



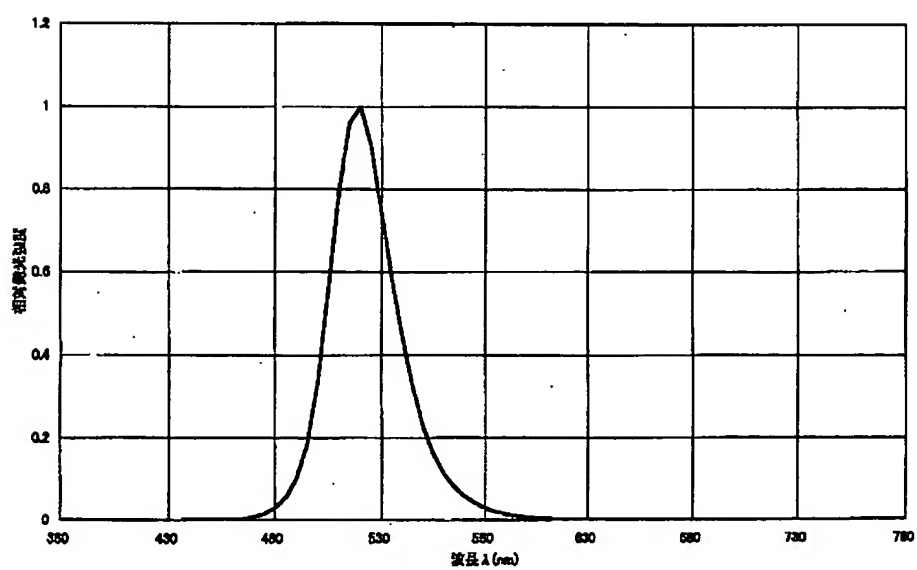
【図11】



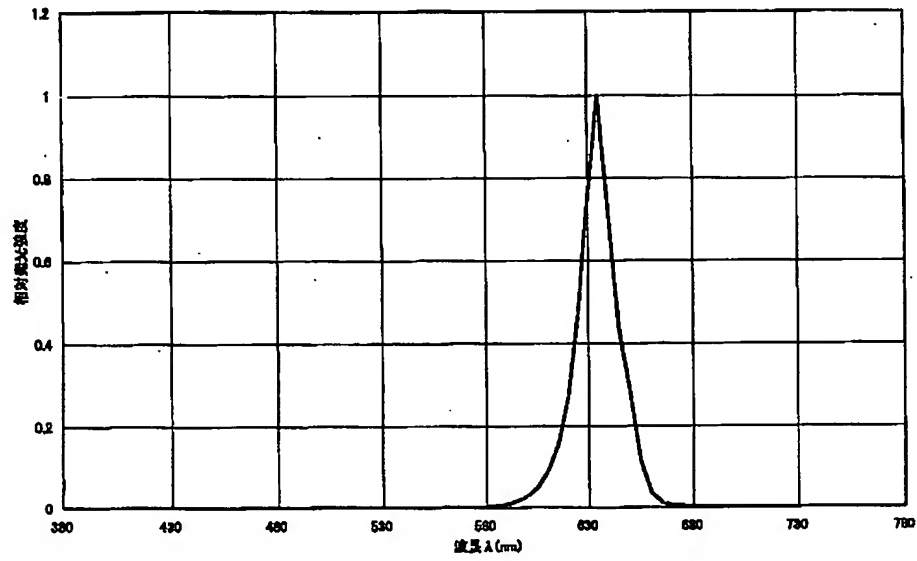
【图2】



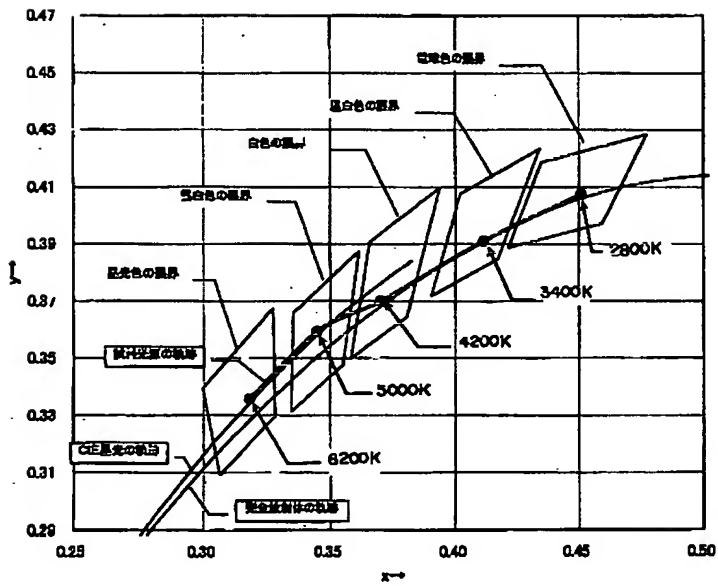
【图3】



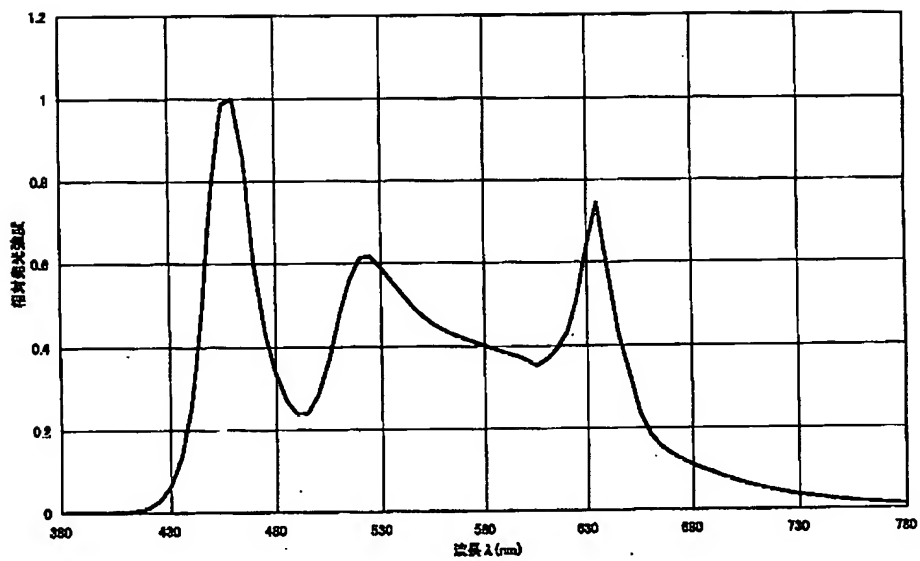
【図4】



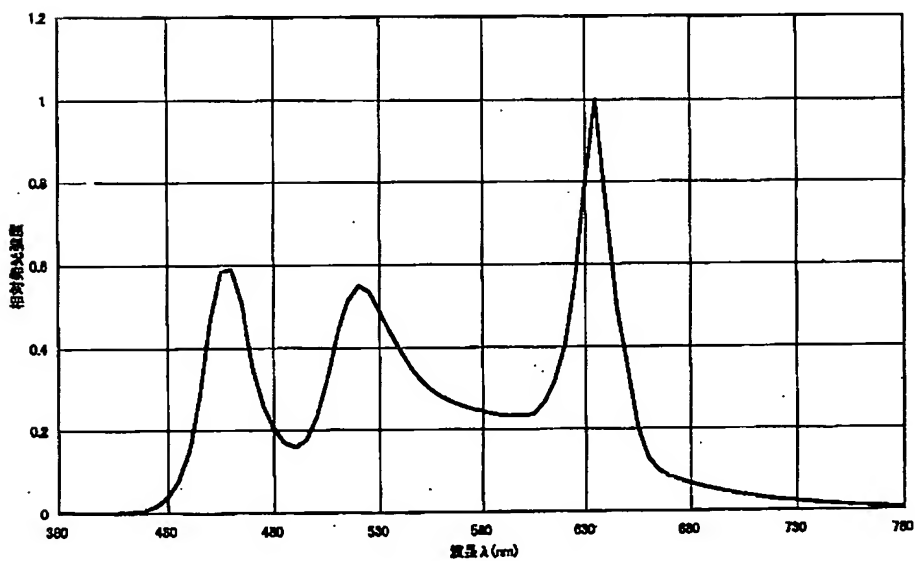
【図5】



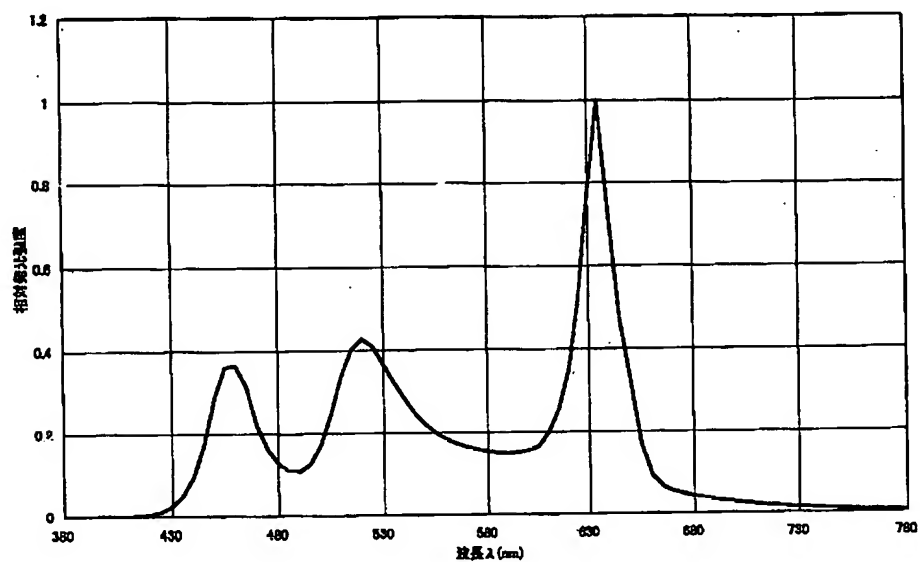
【图6】



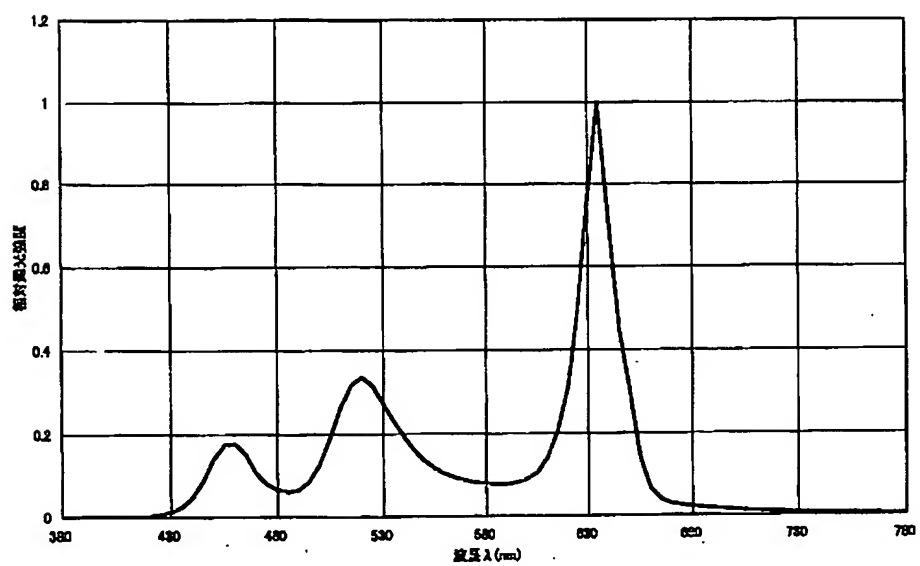
【图7】



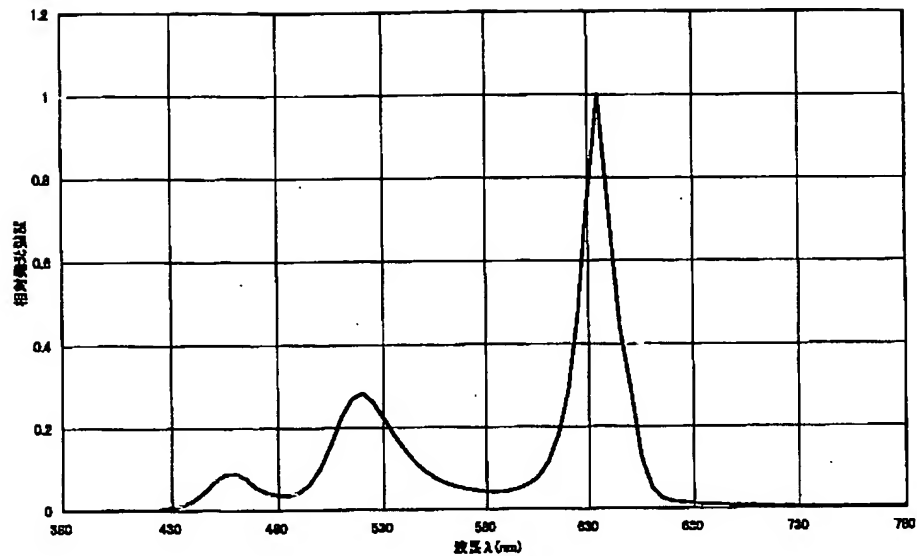
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 健一

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱
電機照明株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA12 AA14 DC07 EE25